

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-119908
(43) Date of publication of application : 18.05.1993

(51) Int. Cl. G06F 3/03

G06F 3/03

(21) Application number : 04-100799

(71) Applicant : **INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>**

(22) Date of filing : 21.04.1992

(72) Inventor : RUSSELL GREGORY F

(30) Priority

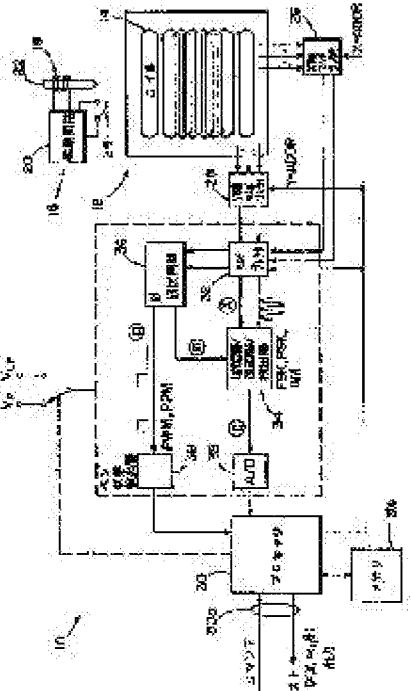
Priority number : 91 695877 Priority date : 06.05.1991 Priority country : US

(54) ELECTROMAGNETIC TYPE DIGITIZER TABLET AND PEN

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the power consumption of a tablet and the gain requirements of an amplifier and to improve noise resistance by providing a means for autonomously transmitting a plurality of pulses including energy signals having respective characteristic frequencies.

CONSTITUTION: The digitizer tablet 10 includes a sensor grid 12 including two arrays 14 each having mutually superposed coils and the coils of one side array are arranged in perpendicular to the coils of the other side array. During the use of the tablet 10, an electromagnetic signal is generated from a pen 16 and detected by the grid 12. In this case, an electromagnetic radiation pulse having characteristic frequency is transmitted. Pen state information such as pen tip contact information is encoded by various kinds of technique including pulse width modulation and pulse position modulation to transmit the pen state information to the table 10. In addition, the pen state information is encoded on a pulse-like frequency signal by frequency shift demodulation (FSK), phase shift modulation (PSK) or amplitude modulation (AM).



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-119908

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 6 F 3/03

識別記号 庁内整理番号
3 2 5 B 7927-5B
3 1 0 E 7927-5B

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平4-100799

(22)出願日 平成4年(1992)4月21日

(31)優先権主張番号 6 9 5 8 7 7

(32)優先日 1991年5月6日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク(番地なし)

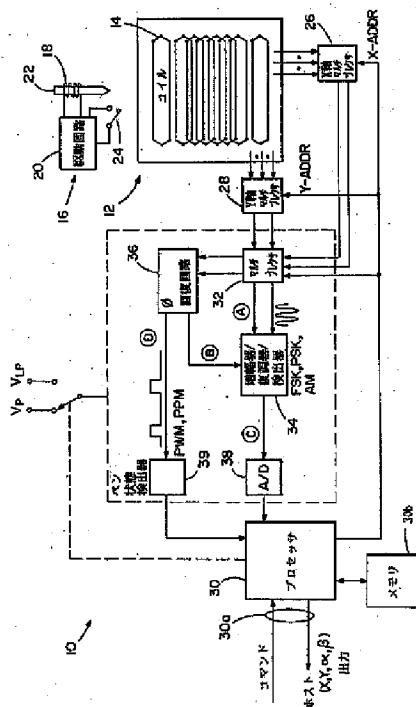
(72)発明者 グレゴリー・フレイザー・ラツセル
アメリカ合衆国10598、ニューヨーク州ヨークタウン・ハイツ、チエリー・ロード
235番地

(74)代理人 弁理士 順宮 孝一(外4名)

(54)【発明の名称】電磁式デジタイザ・タブレットおよび誘導ペン

(57)【要約】

【目的】 誘導ペンが、特性周波数を有する振動信号のパルスを繰り返し送信する。ペン先端接点スイッチ情報などのペン状態情報を、いくつかの技法によって符号化する。これらの技法には、パルス幅変調またはパルス位置変調が含まれ、ペン状態情報は、ペン位置の決定に悪影響を及ぼさない形で、デジタイザ・タブレットに伝えられる。またペン状態情報を、周波数偏移変調(FSK)、位相偏移変調(PSK)または振幅変調(AM)によって振動信号上で符号化することもできる。デジタイザ・タブレットは、送信されたペン状態情報を検出するための、選択された変調方式に対応できる回路を含んでいる。タブレットは、送信されたパルスに応答して、タブレット電力を節減するため、パルスとパルスの間タブレット回路を低電力消費状態に置く。



【特許請求の範囲】

【請求項1】固定した誘導子のアレイと、前記固定した誘導子のアレイと誘導ペンの間の相互インダクタンスの大きさを測定して、前記固定した誘導子のアレイに関する座標系に対する前記誘導ペンの位置を推定する手段とを含む型式のデジタイザ・タブレットと共に使用するための誘導ペンであって、それぞれ特性周波数を有する電磁エネルギー信号を含む複数のパルスを自律的に送信する手段を含む誘導ペン。

【請求項2】前記パルスが振動信号のパルスであって、50%未満のデューティ・サイクルで繰り返し送信されることを特徴とする、請求項1に記載の誘導ペン。

【請求項3】前記誘導ペンが、情報を搬送するため前記電磁エネルギー信号を変調する手段を含み、前記デジタイザ・タブレットが、前記変調された電磁エネルギー信号から情報を復号する手段を含むことを特徴とする、請求項1に記載の誘導ペン。

【請求項4】前記電磁エネルギー信号が、情報を搬送するため、パルス幅変調技法及びパルス位置変調技法のうちから選択された変調技法に従って変調されることを特徴とする、請求項1に記載の誘導ペン。

【請求項5】前記電磁エネルギー信号が、情報を搬送するため、周波数偏移変調(FSK)、位相偏移変調(PSK)及び振幅変調(AM)のうちから選択された変調技法に従って変調されることを特徴とする、請求項1に記載の誘導ペン。

【請求項6】前記誘導ペンの先端が前記デジタイザ・タブレットの書き込み表面と接触している状態を示すスイッチ手段を含み、当該接触状態を示す情報で以て前記電磁エネルギー信号が変調されるように前記スイッチ手段の出力が前記変調手段の入力へ結合されることを特徴とする、請求項3に記載の誘導ペン。

【請求項7】検出平面の外部で発生されるパルス式振動電磁信号を検出するための検出平面を画定する導体のアレイと、前記導体のアレイに結合され、前記パルス式電磁信号によって前記導体アレイ内に誘起される電気信号の大きさを決定する手段と、前記決定手段の出力に結合され、前記決定された大きさに応答して前記検出平面に関する座標系に対する前記パルス式電磁信号の供給源の位置を推定するための手段とを備え、電磁エネルギーのパルスが情報を搬送するために変調され、前記決定手段が前記パルスによって搬送される情報を復号する手段を含むことを特徴とする電磁式デジタイザ・タブレット。

【請求項8】前記電磁エネルギーのパルスが、情報を搬送するため、パルス幅変調技法及びパルス位置変調技法のうちから選択された変調技法に従って変調されることを特徴とする、請求項7に記載の電磁式デジタイザ・タ

ブレット。

【請求項9】前記電磁エネルギーのパルスが、情報を搬送するため、周波数偏移変調(FSK)、位相偏移変調(PSK)及び振幅変調(AM)のうちから選択された変調技法に従って変調されることを特徴とする、請求項7に記載の電磁式デジタイザ・タブレット。

【請求項10】前記パルスの発生に応答して、少なくとも前記決定手段をパルスとパルスの間に期間に低電力動作状態に切り替える手段を含む、請求項7に記載の電磁式デジタイザ・タブレット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、全般的には電磁式(EM)デジタル化装置と方法に関し、具体的には操作員がタブレットの書き込み表面上で使用して電磁放射線のパルスを送信する、ペンに関する。

【0002】

【従来の技術】多くの種類の電磁式デジタイザまたはデジタイザ・タブレットが、当技術分野で既知である。一般に、デジタイザ・タブレットは、平面センサ・グリッドの表面に対するプローブの位置を示す。ある種類のデジタイザ・タブレットは、磁界の検出によって動作し、一方の組が他方の組に対して直角に配向されている2組の導体アレイを含む。この種のシステムでは、プローブを交流信号で駆動して、導体アレイ内に信号を誘導する振動磁界を発生させる。導体アレイ内の信号を検出し比較して、タブレットの表面に対するプローブの2次元位置を決定する。

【0003】導体アレイを駆動し、その電磁界をプローブで検出するような、他の種類のデジタイザ・タブレットも既知である。電界と抵抗ブリッジを用いて動作するタブレットも既知である。磁気ひずみ要素を含むタブレットも、当技術分野で十分に示されている。

【0004】本発明は、特に磁界検出式タブレットを対象とする。具体的に言うと、この種のタブレットは、1対のコイルの相互インダクタンスを測定する。一方のコイルは、タブレット内にあり、もう一方のコイルは、プローブ中に置かれる。このプローブは、本明細書ではペンとも称する。ペンを、ワイヤを介してタブレットに物理的に結合することができ、これを「テザード」ペンと称する。またペンを、タブレットから物理的に切り離すこともでき、これを「アンテザード」ペンと称する。アンテザード・ペンの方が、より自然なユーザ・インターフェースがもたらされるという点で好ましい。ところが、アンテザード・ペンを使用すると、ペンの先端に結合された接点スイッチが発生するペン状態情報など、ペンとタブレットの間の信号の交換が非常に複雑になる。

【0005】それに関連する1つの問題は、ペン状態情報の符号化に関するものである。ペン位置は、ペン・コイルによって発生された高周波電磁界の測定値から推定

されるので、高周波電磁界で符号化されるペン状態情報は、潜在的に位置推定値を歪ませる可能性がある。たとえば、ペン信号振幅の大きな変化を使って、ペンーダウン状態を示す場合、振幅の変化が信号測定値に直接影響を及ぼす可能性があり、ペンーダウン状態が変化する時、現在進行中の位置推定値を放棄する必要が生じる。このようなデータ点の放棄は、ペンーアップ事象とペンーダウン事象の前後でのシステムの性能を大きく低下させる。

【0006】以下の年代順に並べられた米国特許は、当技術分野で発行された多数の米国特許を代表するものである。

【0007】米国特許第3626483号明細書では、スパークによって発生され、マイクロホンによって検出可能な、立ち上がり時間の速いショック・エネルギー音波を発生する書込みスタイルスが開示されている。

【0008】米国特許第4368351号明細書では、交流キャリア信号によって駆動されるピントを有するデジタイザが記載されている。順次イネーブルされる平行に隔置された導体のグリッドが、ピントに誘導結合され、このグリッドは、グリッド内で誘起される信号の位相変化の瞬間的時間を検出するためのAM復調器を含んでいる。

【0009】米国特許第4672154号明細書では、指向性の電界を放射するコードレス・ペンが記載されている。ペンの先端が、デジタイザ・タブレット内に埋め込まれた導体に容量結合される。ペン信号の周波数は、複数のペン・スイッチによって変調される。デジタイザ・タブレット内の回路が、ペン周波数を弁別して、データ走査の操作と操作との間にスイッチが閉じたことによって表されるコマンドを復号する。

【0010】米国特許第4786765号明細書では、タブレット本体12内にアンテナ・コイル13を有するシステムが記載されている。このタブレット本体は、位置検出回路によって駆動される。入力ペン2がタブレットに近づくと、棒磁石によって、磁気ひずみ振動が拡大される。455kHzのパルス信号が、NANDゲートからアンテナ・コイル13に供給され、電波として送信される。ペン内部の同調回路22aが、送信された電波と共振する。同調回路22aは、送信が停止した後にも振幅を減少させながら共振を続け、図8に示される信号Cを発生する。信号Cは、コイル22によって電波として送信され、タブレット・アンテナ・コイル13によって受信される。したがって、このシステムは、タブレットからのパルス式送信によって誘発されて、タブレットの送信が停止した後に徐々に減衰する高周波信号を発生するペンを示すものである。

【0011】米国特許第4902858号明細書では、位置指定装置の種類を区別でき、位置や状況など、位置指定装置に関する因子を検出できるシステムが記載され

ている。前記の米国特許第4786765号と同じく、ペン2と共に使用する、タブレット本体12とアンテナ・コイル13が提供される。発振器401が、複数のクロック・パルス群を順次発生する。各クロック・パルス群は、異なる周波数を有する所定数のクロック・パルスを含む。450kHz、500kHz及び550kHzの周波数を有するパルス信号が、NANDゲートに印加されて、信号Bになる。信号Bは、どの周波数信号を送信中であるかに応じてパルス持続時間の異なるパルスを有する。信号Bは、入力ペン2に送信するためアンテナ・コイル13に送られる。入力ペン2は、送信された周波数のうちの1つを有する電波と共振する。前記の米国特許第4786765号と同じく、同調回路22は、タブレットからの送信が停止した後にも共振を続け、徐々に減衰する信号Cを発生する。信号Cは、電波として送信され、アンテナ・コイル13によって受信される。異なる周波数のパルスを使用するのは、異なる種類の位置指定装置を区別するためである。

【0012】最後に、ドイツ特許D T 2 6 5 0 1 2 7号では、高電圧パルスを搬送するペン10が記載されている。このペンは、高抵抗を含み、紙に情報を書き込むのに使用される。XとYの双安定回路のアレイが、ペンの位置を検出する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】これらの従来技術で教示されておらず、したがって本発明で達成しようとする目的は、デジタイザ・タブレットで受信するための周波数信号のパルスを自律的に発生する、送信ペンまたはスタイルスである。

【0014】本発明のもう1つの目的は、ペン位置測定値に悪影響を及ぼさず、タブレットの電力消費と増幅器の利得要件を低下させると同時に、ノイズに対する耐性を向上させる変調方式に対応できる、パルス式送信特性を有する、誘導ペンを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記その他の問題の克服と、本発明の目的の実現は、特性周波数を有する電磁放射線のパルスを送信する、ポインティング装置またはペンによって実現される。ペン先端接点スイッチ情報などのペン状態情報を、パルス幅変調やパルス位置変調を含む多くの技法によって符号化して、ペン位置の決定に悪影響を及ぼさない形で、ペン状態情報をデジタイザ・タブレットに伝えることができる。またペン状態情報を、周波数偏移変調(FSK)、位相偏移変調(PSK)または振幅変調(AM)によって、パルス式周波数信号上で符号化することもできる。本発明の好ましい実施例では、ペンによって送信される電磁エネルギーの各パルスは、約500kHzの周波数を有する。

【0016】本発明に従って構成されるデジタイザ・タブレットは、送信されたペン状態情報を検出するための

回路を含み、この回路は、選択された変調方式に対応できる。また、このタブレットは、電池動作式デジタイザ・タブレットにおける重要な考慮点である、タブレット電力を節減するため、ペン・パルスとペン・パルスの間にタブレット回路を低電力消費状態に置くための回路を含んでいる。

【0017】

【実施例】図1を参照すると、デジタイザ・タブレット10がブロック図の形で示されている。デジタイザ・タブレット10は、2つの重なり合ったコイルのアレイ14を含むセンサ・グリッド12を含んでいる。一方のアレイ14のコイルが、他方のアレイのコイルに対して直角に配置されている。図1には、コイルのアレイ14は1方だけ示してある。使用中には、ペン16が電磁信号を発生し、この信号がセンサ・グリッド12で検出される。

【0018】図5にさらに明瞭に示されているように、ペン16は、誘導性のペン・コイル18、共鳴タンク回路をもたらすようにペン・コイル18の両端に結合されたコンデンサ(C)及びコイル駆動回路20を含む。ペン・コイル18は、フェライト・コア22に巻き付けられる。ペン16の先端がセンサ・グリッド12の上面に接触する時を示すため、接点スイッチ24が設けられている。コイル駆動回路20は、接点スイッチ24とコイル駆動回路20の間に結合された変調回路20aを含み、この回路20aはスイッチの開閉情報を符号化し、かつ使用中の変調技法に従って送信パルスを変調する。変調されたパルスは、センサ・グリッド12が受け取る。変調回路20aは、入力が接点スイッチ24に結合され、出力がコイル駆動回路20に結合された、プログラマ式マイクロコントローラ・デバイスなどの集積回路として実現することが好ましい。コイル駆動回路20は、かかる集積回路デバイスの一体部分とすることができる。アンテザード・ペンの実施例では、電池16aを設けて、ペン16内の様々な構成部品に電力を供給する。

【0019】テザード・ペンの実施例では、その代りに、デジタイザ・タブレット10内の受信器に配線することによって、ペン状態情報を送信することができる。また、ペンの動作電力は、デジタイザ・タブレット10からペン16へ、配線を介して供給することができる。

【0020】本発明の1実施例によれば、センサ・グリッド12内の各コイルのインダクタンスは、幅1cm、長さ約20cmのコイルでは、約0.1~1.0μHである。ペン・コイル18のインダクタンスは、約100~200μHである。ペン・コイル18は、長さ(L)約11mmで、ペン・コイル18の底面が、ペン16の先端より約6mm(寸法A)上方に配置されている。ペン16の構成部品は、胴部16b内に収納され、これら全体の組み合わせは、従来の書き込み器具の寸法に対応す

る寸法であることが好ましい。

【0021】デジタイザ・タブレット10(図1)はさらに、x軸センサ・アレイ14aのコイルから入力を受け取るx軸マルチプレクサ26と、y軸センサ・アレイ14bのコイルから入力を受け取るy軸マルチプレクサ28を含んでいる。これらのコイルは、x軸マルチプレクサ26及びy軸マルチプレクサ28の入力に直接に結合してよく、またインピーダンス整合トランジスタを介して結合してもよい。ある特定のコイルがYアドレス信号

10 (Y-ADDR)によって選択され、第2のコイルがXアドレス信号(X-ADDR)によって選択される。これらのアドレス信号は、共にプロセッサ30が発生する。選択されたy軸コイルと選択されたx軸コイルからの信号出力は、マルチプレクサ32に供給される。プロセッサ30が、増幅器/復調器/検出器(ADD)ブロック34に供給すべきx軸コイル信号の1つを選択している場合は、ある1つのy軸コイル信号が選択され、クロック位相回復回路36に供給される。逆に、プロセッサ30がADDブロック34に供給すべきy軸コイル信号の1つを選択している場合は、ある1つのx軸コイル信号が選択され、クロック位相回復回路36に供給される。クロック位相回復回路36は、フェーズ・ロック・ループを含み、たとえば位相偏移変調(PSK)または周波数偏移変調(FSK)のペン状態変調信号の復号に使用されるコヒーレント検出クロック(B)を発生する。

【0022】図6及び図7を参照すると、図1で(A)と記した信号は、マルチプレクサ32からADDブロック34への入力である。前述したように、この信号はペン状態情報を搬送するため、ペン16によってPSK、FSKまたはAM方式で変調された、500kHzの信号である。クロック位相回復回路36は、コヒーレント検出クロック(B)である方形波信号を発生する。コヒーレント検出クロックが低レベルの時には、信号(A)の対応する部分が、ADDブロック34の出力部で反転される。すなわち、コヒーレント検出クロックが信号

(A)と同相である時には、図6に示すように、出力信号(C)は、正の全波整流信号に類似する。コヒーレント検出クロックが信号(A)と位相外れである時には、図7に示すように出力信号(C)は、負の全波整流信号に類似する。コヒーレント検出クロックを用いると、差動的に得られるコイル信号の場合、コイル信号が、他のコイル信号測定値に対して同相(+)であるか位相外れ(-)であるかが決定できる。

【0023】信号(C)は、積分型アナログ-デジタル(A/D)コンバータ38に印加され、A/Dコンバータ38は、信号の振幅と符号をデジタル形式に変換して、プロセッサ30に入力する。

【0024】具体的に言うと、コイル信号の強度が、ペン・コイル18によってセンサ・グリッド12内に誘起

された交流電圧の振幅に比例する符号付きの値で表される。信号強度は、誘起された電圧がペン・コイル18の電圧と同相の場合には正の符号を有し、誘起された電圧がペン・コイル18の電圧と位相外れの場合には負の符号を有する。

【0025】使用中には、プロセッサ30が、複数の隣接するコイルを順次走査し、各コイル内に誘起された信号の強度を測定する。この測定値が、信号処理アルゴリズムで処理されて、コイル・アレイに対するペン位置の推定値をもたらし、また任意選択としてペン傾斜の推定値をもたらす。

【0026】ペン位置とペン傾斜の推定値を正確に決定するための技法は、本出願人に譲渡された米国特許出願番号第696483号に開示されている。

【0027】プロセッサ30は、従来型のR S-232C直列通信回線などの通信回線30aによって外部ホストに接続され、コマンドとセットアップ情報をホストから受け取る。プロセッサ30は、プログラムを記憶するメモリ30bを含んでいる。動作中にプロセッサ30は、センサ・グリッド12に対するペン16の位置と、必要なら、その角度とに関する情報のパケットを出力する。この情報には、x軸及びy軸のペン位置情報と、センサ・グリッド12のx-y座標系に関するペンの向きに関する傾斜情報(α と β)が含まれる。使用中、プロセッサ30は、毎秒数百パケットのペン位置及び傾斜情報を出力できる。

【0028】本発明のこの好ましい実施例では、コイル駆動回路20が、ペン・コイル18から電磁放射線の繰り返しパルスを送信する。このパルスは、約50%未満のデューティ・サイクルを有することが好ましい。各パルスは、周波数約500kHzの振動信号からなる。これらのパルスは、約10ミリ秒のパルス繰返し率(PR R)で送信され、各パルスの名目パルス幅(PW)は約1ミリ秒であり、したがってデューティ・サイクルは約10%である。送信される各パルスは、約2mWの電力を有し、したがって平均電力は約200μWである。

【0029】テザード・ペンとアンテザード・ペンのどちらの実施例でも、ペン16は、自律的にパルスを送信する。すなわち、ペン16は、従来技術におけるタブレット内のコイルなど、外部動因によって発生される電磁界の刺激を受けずに、パルス式周波数信号を送信する。その結果、送信される信号の振幅は、そのパルスの間中一定に留まることができ、ペンからタブレットへの送信の間に徐々に減衰はしない。ただし、変調回路20a及びコイル駆動回路20の使用によって、所望のどんなパルス振幅特性をも得ることができる。

【0030】本発明のパルス式ペンを使用すると、各パルスが、ペンをCWモードで動作させる場合よりも高い送信電力を有するようにすることができるので、電池駆動式のアンテザード・ペンに有益である。より高い送信

電力で動作させると、デジタイザ・タブレット10内の增幅器の必要利得が減少するという利点があり、瞬間的な信号対雑音比が改善される。

【0031】ペン・スイッチの開閉情報などのペン状態情報は、いくつかの適当な技法によって、周波数信号上で符号化することができる。本発明に好ましい技法には、周波数偏移変調(FSK)、位相偏移変調(PSK)または振幅変調(AM)が含まれる。FSK、PSK及びAM技法による信号の符号化と復号化は、当技術分野で周知であり、本明細書では具体的に詳述しない。

【0032】またペン状態情報を、パルス幅変調(PWM)またはパルス位置変調(PPM)技法を使って、周波数信号の包絡面上で符号化することもできる。

【0033】図2は、PWMを使った2進"1"と2進"0"の符号化を示す図である。PWMでは、ペン16は、名目パルス幅から変化したパルス幅が得られるようにして500kHzの信号を送信する。たとえば、2進"1"は、名目パルス幅よりパルス幅の長いパルスを送信することによって符号化され、2進数の"0"は、名目パルス幅よりパルス幅の短いパルスを送信することによって符号化される。

【0034】図3は、PPMを使った2進"1"と2進"0"の符号化を示す図である。PPMでは、ペン16は、名目パルス間隔から変化したパルス間隔が得られるようにして500kHzの信号を送信する。たとえば、2進"1"は、通常のパルスが発生する時刻よりも速い時刻に発生するパルスを送信することによって符号化され、2進"0"は、通常のパルスが発生する時刻よりも遅い時刻に発生するパルスを送信することによって符号化される。上記の「速い」、「遅い」は、名目パルス繰返し率を基準にしたものであり、本発明のこの好ましい実施例では、名目パルス繰返し率は約10ミリ秒である。

【0035】図4は、ペン状態情報の符号化にPPM技法を適用した例を示す図である。各矢印は、名目パルス位置を示す。ペンアップ状態では、ペン16は、名目位置よりも早く発生するパルスを送信する。ペンダウン状態では、パルスは、名目位置よりも遅い時刻に送信される。図4に示した具体的な変調フォーマットは、一例にすぎないことに留意されたい。

【0036】PWMは、ペン状態が変化する間に若干のデータが失われる技法の1つであるが、このデータ喪失は、一貫してコイル走査1回につき1サンプル間隔に限られ、そのサンプル間隔の間はデータは測定されない。閾値回路が、センサ・グリッド12からの復調された信号を監視し、この信号が所定の閾値を越える時、カウンタがイネーブルされて基準周波数をカウントする。所定の信号持続時間によって、ペンダウン状態が示される。

【0037】差動検出式のコイル・グリッドでは、測定される信号の振幅はしばしばゼロに近いので、信号の振

幅を使ってパルス幅を検出することは簡単にはできない。差動検出式のコイル・グリッドでは、非ゼロ信号を有するコイルから信号(D)を回復することが好ましく、パルス幅(PWMの場合にはパルス位置)は、回復された非ゼロ信号から明らかである。PWMの実施例では、ペン状態検出器39が、名目パルス間隔に同期し、回復された信号(D)からのパルス位置のずれを検出する。PWMの実施例では、ペン状態検出器39が、名目パルス間隔に同期し、回復された信号(D)からのパルス幅の変化を検出する。

【0038】コヒーレント検出器を用いてコイル信号の測定を行う、本発明の1実施例では、回復されたコヒーレント・クロック信号(B)を使って、ペン状態情報を復号する。この場合、帯域幅が、検出システム内で使用できる狭帯域フィルタ内での信号のひずみを防止できるレベルに維持されるならば、PSKまたはFSKを使用することができる。

【0039】PSK変調技法またはFSK変調技法には、変調方式がコイル信号の強度測定値に影響を及ぼす必要がないという長所がある。したがって、ペン状態事象が発生したためにデータを放棄する必要はない。

【0040】各パルス内でペンが発生した振動信号を振幅変調して、非差動検出式のコイルを有するシステム内でペン状態情報を符号化することができる。また、この技法は、AM変調周波数を、コイル走査周波数の倍数になるように選択するならば、位置推定データを歪ませずに機能する可能性がある。言い換えると、AM変調周波数を、ペン位置検出回路の周波数応答曲線の零位にくるように選択する。

【0041】ペン状態情報の提供は、デジタイザ・タブレット10の動作において任意選択であることに留意されたい。すなわち、本発明の教示は、信号を復調して、そこからペン状態または他の符号化された情報を回復する手段を含む、デジタイザ・タブレットだけに限定されるものと解釈すべきではない。

【0042】送信デューティ・サイクルの比較的低いペン16を使用すると、図1で破線の枠内に示したアナログ信号検出回路などのタブレット回路を、パルスとパルスの間に低電力モードに切り替えることができるようになるという大きな長所が得られる。図からわかるように、プロセッサ30は、名目動作電位(V_p)または低電力動作電位(V_{lp})を選択するためのスイッチに結合された出力を有する。動作中に、プロセッサ30は、ペン・パルスに同期し、名目パルス繰返し率と名目パルス幅を決定する。その後、プロセッサ30は、予想されるパルス発生の前に、回路をV_pに切り替え、その後にV_{lp}に切り替える。この動作モードは、電池動作

式デジタイザ・タブレットで特に有利である。

【0043】磁界を検出するデジタイザ・タブレットに関する本発明を説明したが、本発明の教示は、電界を検出するデジタイザ・タブレットにも適用される。さらに、ペンの先端に結合された圧力変換器が発生する情報など、他のペン状態情報を符号化し、送信することもできる。また、上記で開示した様々な寸法、周波数、パルス幅などは、本発明の実施をこれら特定の値だけに限定するものではない。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成され操作される、デジタイザ・タブレットのブロック図である。

【図2】本発明の特徴であるパルス幅変調技法を示す図である。

【図3】本発明の特徴であるパルス位置変調技法を示す図である。

【図4】ペン状態情報の符号化へのパルス位置変調技法の適用を示す図である。

【図5】本発明のデジタイザ・タブレット・ペンの構成部品を詳細に示す、簡略化した横断面図である。

【図6】図1のあるブロックの出力に対応する信号を示し、具体的にはセンサ・グリッドから受け取った信号に対するコヒーレント検出クロックの同相関係を示す図である。

【図7】センサ・グリッドから受け取った信号に対するコヒーレント検出クロックの位相外れ関係に対応する信号を示す図である。

【符号の説明】

10 デジタイザ・タブレット

12 センサ・グリッド

14 アレイ

14a x軸センサ・アレイ

14b y軸センサ・アレイ

16 ペン

18 ペン・コイル

20 コイル駆動回路

20a 変調回路

22 フェライト・コア

24 接点スイッチ

40 26 x軸マルチプレクサ

28 y軸マルチプレクサ

30 プロセッサ

32 マルチプレクサ

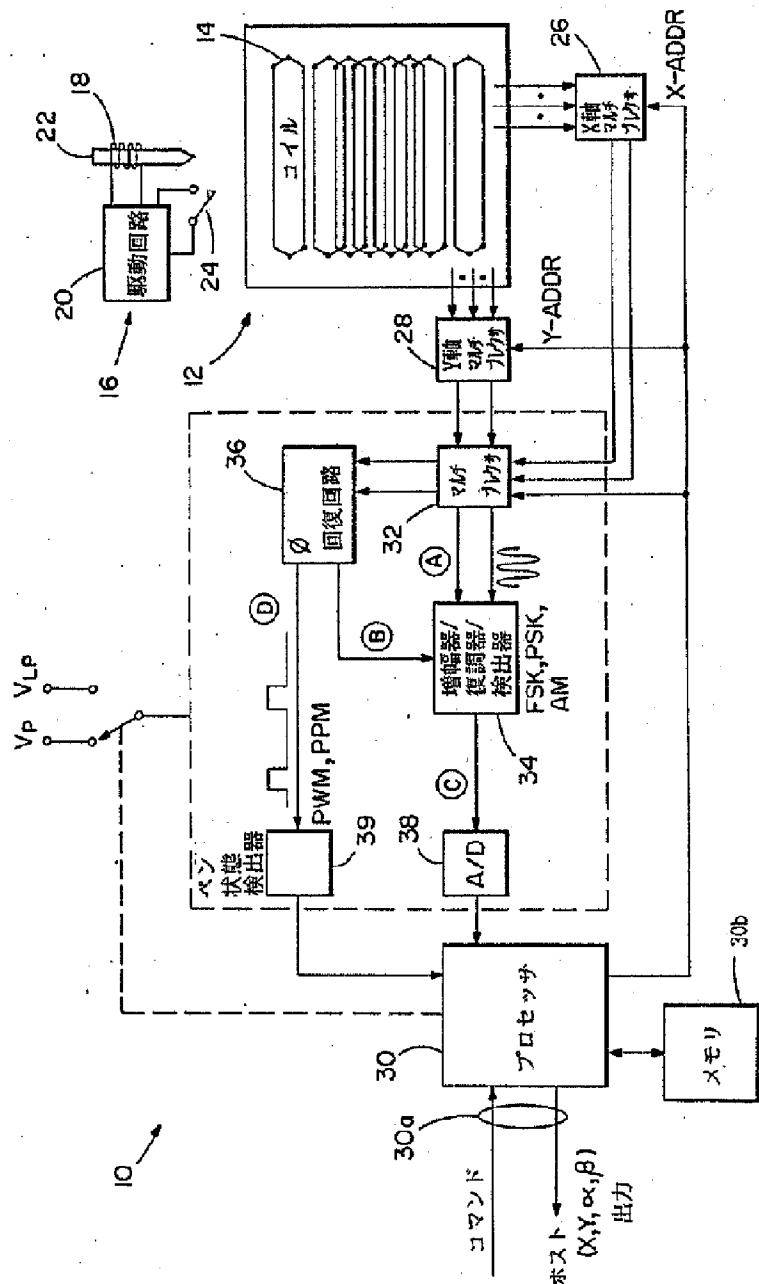
34 増幅器/復調器/検出器(ADD)ブロック

36 クロック位相回路

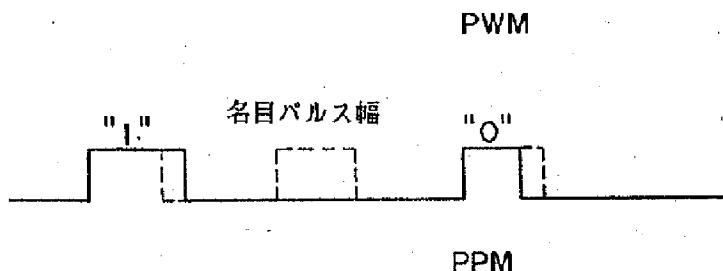
38 アナログ-デジタル(A/D)コンバータ

39 ペン状態検出器

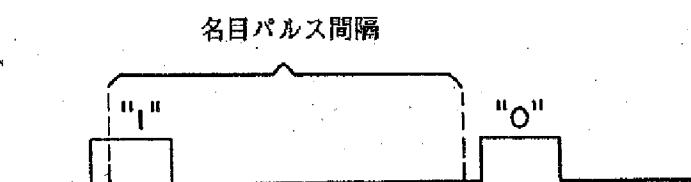
【図1】



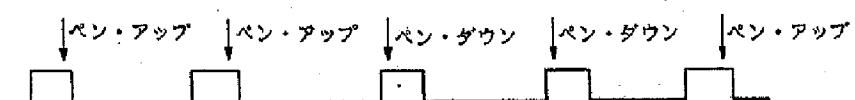
【図2】



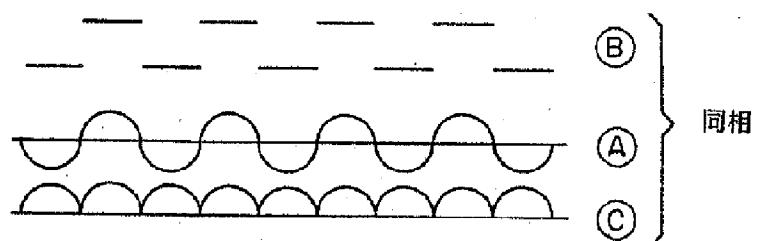
【図3】



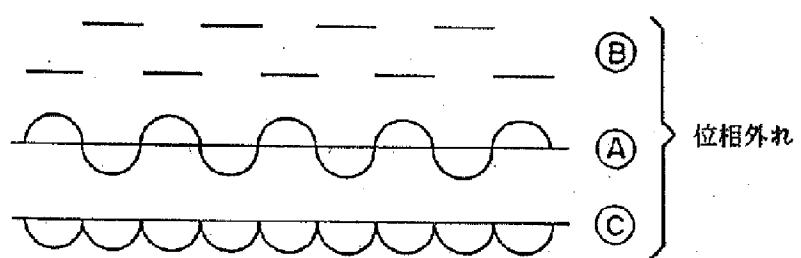
【図4】



【図6】



【図7】



【図5】

